

Zitteliana

An International Journal
of Palaeontology and Geobiology

Series A/Reihe A
Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung
für Paläontologie und Geologie

53



München 2013



Bayerische
Staatssammlung
für Paläontologie und Geologie

- Zitteliana A 53, 3 – 13
- München, 31.12.2013

- Manuscript received
26.03.2013; revision
accepted 20.04.2013

- ISSN 1612 - 412X

Neufunde von Ammoniten der Unterfamilie Erycitinae Spath, 1928 aus dem Aalenium (Mitteljura) des Schweizer Juras und des Wutach-Gebiets (SW-Deutschland)

Volker Dietze^{1*}, Günter Schweigert², Hans Rieber³ & Peter Borer⁴

¹Meraner Straße 41, 86720 Nördlingen, Deutschland

²Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Deutschland

³Vollikerstraße 33, 8133 Esslingen, Schweiz

⁴Feldweg 16, 4242 Laufen, Schweiz

*Author for correspondence and reprint requests; E-mail: dietze.v@t-online.de

Zusammenfassung

Aus dem Aalenium des Schweizer Juras und des Wutachgebiets werden fünf Arten der Gattung *Erycites* Gemmellaro, 1886 (*E. fallifax* Arkell, *E. intermedius* Hantken in Prinz, *E. telegdirothi* Prinz, *E. cf. amplus* Géczy, *E. crassornatus* Géczy) und zwei Arten der Gattung *Abbasites* Buckman, 1921, *A. aff. abbas* Buckman und *A. gardincola* (de Gregorio), dokumentiert und beschrieben. Bei den Funden aus der Bradfordiensis-Subzone handelt es sich um die stratigraphisch jüngsten gesicherten Nachweise der Gattung *Erycites*, die in der westlichen Tethys weit verbreitet ist, jedoch in die daran grenzende Submediterrane Provinz der außeralpinen Schweiz und Süddeutschlands nur sporadisch einwanderte.

Schlüsselwörter: Erycitinae, Einwanderung, Wutachgebiet, Deutschland, Schweizer Jura.

Abstract

Dietze, V., Schweigert, G., Rieber, H. & Borer, P.: New records in ammonites of the subfamily Erycitinae Spath, 1928 from the Aalenian (Middle Jurassic) of the Swiss Jura Mountains and the Wutach area (SW Germany)

Five species of the genus *Erycites* Gemmellaro, 1886 (*E. fallifax* Arkell, *E. intermedius* Hantken in Prinz, *E. telegdirothi* Prinz, *E. cf. amplus* Géczy, *E. crassornatus* Géczy) and two species of the genus *Abbasites* Buckman, 1921 (*A. aff. abbas* Buckman, *A. gardincola* (de Gregorio)) are recorded and described from the Aalenian of the Swiss Jura Mountains and the Wutach area. The specimens of *Erycites* in the Bradfordiensis Zone represent the stratigraphically youngest records of this genus, which is widespread in the Western Tethys, but migrated only sporadically in the adjacent Submediterranean Province of extraalpine Switzerland and Southern Germany.

Key words: Erycitinae, immigration, Wutach area, Germany, Switzerland, Jurassic.

1. Einleitung

Ammoniten der Unterfamilie Erycitinae Spath, 1928 sind aus mehreren Gründen von besonderem Interesse. Zum einen stellen sie eine wichtige Korrelationshilfe zur mediterranen Faunenprovinz und generell zur Tethys dar, zum anderen liegen innerhalb der Erycitinae die Wurzeln so wichtiger Familien wie der Otoitidae Mascke, 1907 und der Stephanoceratidae Neumayr, 1875 (vgl. Callomon & Chandler 1994). „Eryciten“ aus dem Grenzbereich Toarcium/Aalenium sowie aus dem Aalenium wurden schon seit langem vor allem aus der mediterranen Faunenprovinz beschrieben (Benecke 1865; Gemmellaro 1886; Vacek 1886; De Gregorio 1886; Prinz 1904; Géczy 1966; Kovács & Géczy 2008). Weitere Funde

wurden aus Südenland (Buckman 1921; Callomon & Chandler 1994) sowie aus Marokko (Lelièvre 1960) bekannt. Mittlerweile sind Eryciten aus zahlreichen weiteren Fundgebieten nachgewiesen. In den nördlichen Apenninen (Cresta 1996) und in der Betischen Kordillere Südspaniens (Sandoval et al. 2011) dienen sie im Ober-Toarcium und Unter-Aalenium sogar als Zonenleitfossilien. In jüngerer Zeit wurden auch Funde aus dem Lyonnais (Südostfrankreich) bekannt (Rulleau & Elmi 2001; Rulleau 2006, 2009). Aus Süddeutschland wurden hingegen bisher nur sehr wenige Einzelfunde publiziert, die meist aus der basalen Opalinuston-Formation stammen (Quenstedt 1886; Etzold et al. 1989; Schweigert 1996; Schulbert 2001; Dietze et al. 2010). Kovács & Géczy (2008) gaben anlässlich einer Bearbeitung von Eryciten aus dem

ungarischen Gerecse-Gebirge einen guten Überblick über die paläogeographische Verbreitung der beiden Gattungen *Erycites* und *Abbasites* im Aalenium. Viele der zahlreichen nominellen Arten der Gattung *Erycites* sind indes reine Morphospezies.

2. Material

Kurz nach der Beschreibung einiger weniger Neufunde von Ammoniten der Unterfamilie Erycitinae in Süddeutschland (Dietze et al. 2010) tauchten plötzlich eine ganze Anzahl weiterer Stücke auf. Die Neufunde aus den Sammlungen U. Bayer, H. Rieber, P. Borer, R. & T. Chiarini und V. Dietze stammen allesamt aus dem Schweizer Jura und dem Wutachgebiet in Süddeutschland. Soweit nicht anders vermerkt, wurden die Stücke in die Obhut des SMNS übergeben. Von den Ammoniten der Sammlung Borer, die sich im Museum Laufental (Schweiz) befinden, wurden zusätzlich Abgüsse für das SMNS angefertigt.

Abkürzungen im Text und in den Tafelerläuterungen:
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart.
D = Durchmesser (in mm)
Nw = Nabelweite (in mm)
Wh = Windungshöhe (in mm)
Wb = Windungsbreite (in mm)
[M] = makroconcher Ammonit
[m] = mikroconcher Ammonit

3. Beschreibung der Neufunde

Vorabbermerkung: Wir folgen hier Kovács & Géczy (2008) und Howarth (2013), welche die „Eryciten“ als Unterfamilie Erycitinae der Familie Hammatoceratidae Buckman, 1887 rechnen und nicht im Rang einer eigenständigen Familie Erycitidae Spath, 1928 führen.

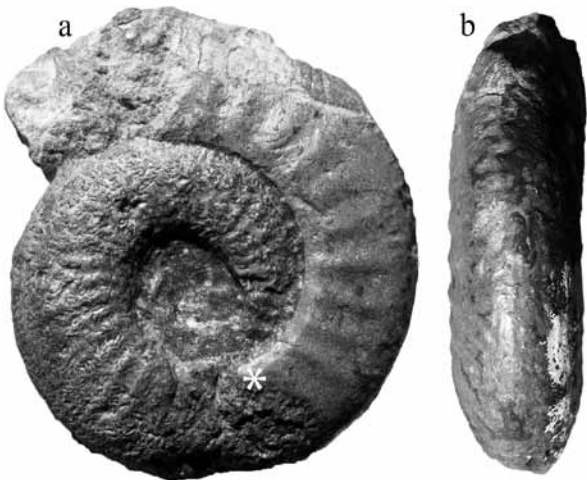


Abbildung 1: (a, b) *Erycites fallifax* Arkell, Haldenfund von der Gelterkinder Flue (Kanton Basel-Landschaft), Opalinus-Ton, Unter-Aalenium, vermutlich ?Opalinum-Zone. SMNS 70097. – x1. * = Beginn der Wohnkammer.

Familie Hammatoceratidae Buckman, 1887
Unterfamilie Erycitinae Spath, 1928

Gattung *Erycites* Gemmellaro, 1886
Typusart: *Erycites fallifax* Arkell, 1957 [vgl. Kovács & Géczy 2008]

Erycites fallifax Arkell, 1957 [M]
(Abb. 1a, b)

- * 1865 *Ammonites fallax* Benecke. – Benecke: S. 171, Taf. 6, Fig. 1 [Lectotypus], 2.
- 1966 *Erycites fallifax* Arkell, 1957. – Géczy, S. 106, Taf. 30, Fig. 2, 4; Taf. 31, Fig. 1, Taf. 43, Fig. 1 [mit ausführlicher Synonymie].
- 2008 *Erycites fallifax* Arkell, 1958. – Kovács & Géczy, S. 81, Taf. 11, Fig. 1, 2 [weitere Synonymie bis zu diesem Zeitpunkt].

Material: 1 Exemplar.

Fundort: Gelterkinder (Kanton Basel-Landschaft, Schweiz): ?Opalinum-Zone.

Maße (mm)	D	Nw	Wh	Wb	Pr
Abb. 1a–b SMNS 70097	63	28	17	16	-

Beschreibung: Bei dem Steinkern sind der letzte Umgang des Phragmokons und das erste Drittel der Wohnkammer erhalten. Der Windungsquerschnitt ist schmal und hochoval. Auf der Wohnkammer sind lediglich noch die langgestreckten, steifen Primärrippen vorhanden. Die Berippung des Phragmokons ist nur noch verwaschen zu erkennen.

Anmerkung: Das Stück wurde von dem Schweizer Sammler B. Imhof im Hangschutt der Gelterkinder Flue geborgen. Das Fundniveau kann deshalb nur vermutet werden.

Erycites intermedius Hantken in Prinz, 1904 [M]
(Taf. 1, Fig. 1, 2, 5, 8)

- * 1904 *Erycites intermedius*, nov. sp. Hantk. msc. – Prinz: S. 94, Taf. 16, Fig. 1a, b, Taf. 38, Fig. 3 [Lectotypus].
- 1966 *Erycites intermedius* Hantken in Prinz, 1904. – Géczy, S. 92, Fig. 78, 79, Pl. 25, Fig. 1, Pl. 26 Fig. 1, Pl. 41, Fig. 13–15 [mit ausführlicher Synonymie].
- 2008 *Erycites intermedius* Hantken in Prinz, 1904. – Kovács & Géczy, S. 79, Taf. 13, Fig. 1–5 [weitere Synonymie bis zu diesem Zeitpunkt].

Material: 1 Exemplar.

Fundort: Sespe bei Oberfrick (Kanton Aargau, Schweiz): Bradfordienseis-Zone (Bradfordienseis-Subzone)

Maße (mm)	D	Nw	Wh	Wb	Pr
Taf. 1, Fig. 1–2, 5, 8 (SMNS 70101)	103	41	33	30	30



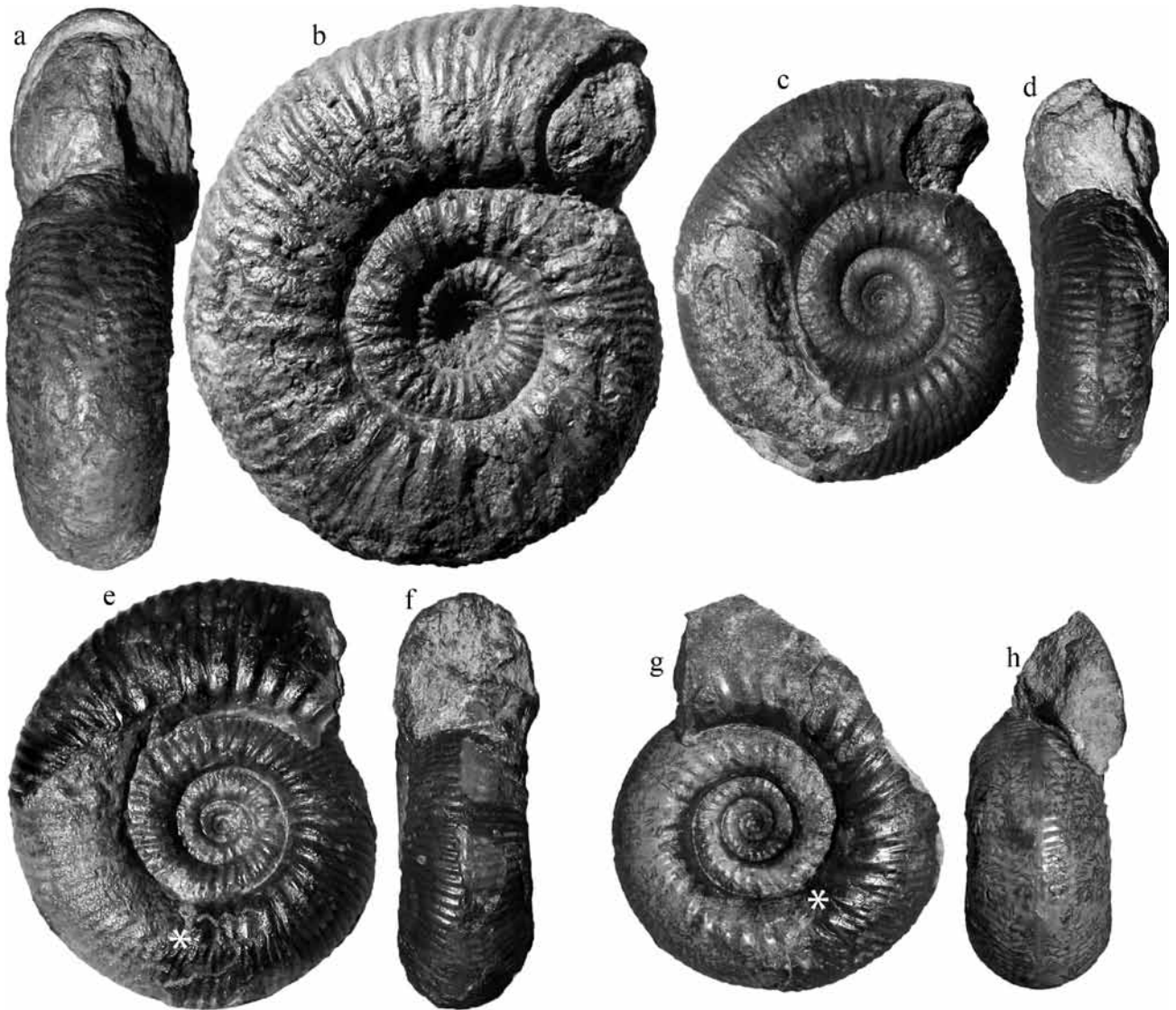


Abbildung 2: (a, b) *Erycites telegdirothi* Prinz, Bradfordiensis-Zone, Bradfordiensis-Subzone; Slg. Borer Nr. 289 [Abguss im SMNS]; Beinwil bei Nunningen (Kanton Solothurn), Sissach-Schichten, Passwang Alloformation; Ober-Aalenium; (c, d) *Erycites crassornatus* Géczy, Murchisonae-Zone, Murchisonae-Subzone; Slg. Borer Nr. 521 [Abguss im SMNS]; Beinwil bei Nunningen (Kanton Solothurn), Sissach-Schichten, Passwang Alloformation; Ober-Aalenium; (e–h) *Erycites cf. amplius* Géczy, Wutachgebiet, Achdorf-Formation, Sinon/Staufens-Bank, Ober-Aalenium; (e, f) Scheffheu, Murchisonae-Zone, Haugi-Subzone; SMNS 67743 [leg. U. Bayer]; (g–h) Aubächle bei Achdorf, Bradfordiensis-Zone, Bradfordiensis-Subzone; SMNS 70098 [leg. H. Rieber, ex coll. V. Dietze]. – x1. * = Beginn der Wohnkammer.

Beschreibung: Das Schalenexemplar ist beidseitig komplett mit der Mündung erhalten. Der zunächst niedermündige Querschnitt des Phragmokons wird auf der Wohnkammer höhermündig. Die Flanken sind auf der Wohnkammer nur leicht konkav gewölbt und nahezu parallel. Die Primärrippen setzen im Bereich der abgerundeten Nabelkante ein. Die langgezogenen, leicht prorsiradiaten Primärrippen gehen etwas unterhalb der Flankenmitte in ein oder zwei Sekundärrippen über; dazwischen sind ein oder meistens zwei Schaltrippen ausgebildet. Soweit

sichtbar, sind die Rippen auf der Ventralseite teils unterbrochen, teils abgeschwächt bzw. durch ein Band verbunden. Auf der besser erhaltenen Flanke (Taf. 1, Fig. 1) ist zu Beginn der Wohnkammer eine Pathologie erkennbar. Der Lectotypus der Art ist zwar etwas weniger hochmündig und etwas evoluter als unser Fund, zeigt aber denselben charakteristischen Windungsquerschnitt. Auch der Berippungsstil ist identisch.

Differentialdiagnose: Géczy (1966) und Kovács & Géczy (2008) haben sich ausführlich mit der Art

E. intermedius auseinandergesetzt. Hinsichtlich der Abgrenzung der Art *E. intermedius* zu der erheblich älteren [Ober-Toarcium] Art *Cagliceras elaphum* (Merla, 1934; vgl. süddeutsche Funde in Schweigert 1996), sei deshalb auf diese Autoren verwiesen. *E. sutneri* (Gemmellaro) ist etwas großwüchsiger, weist im Bereich der Wohnkammer einen elliptischeren Windungsquerschnitt auf und ist – auch unter Berücksichtigung der Steinkernerhaltung des Lectotypus – deutlich schwächer berippt. Die Basis der Primärrippen ist bei *E. intermedius* steifer ausgebildet als bei *E. sutneri*. Die Art *E. amelus* (de Gregorio), die Cresta (2002) als ein jüngeres Synonym von *E. sutneri* betrachtet, unterscheidet sich durch eine deutlich dichtere Berippung und einen ovalen Windungsquerschnitt. *E. ovatus* Géczy ist unserem Stück ebenfalls ähnlich, unterscheidet sich aber durch weiterständige und gröbere Primärrippen sowie vor allem den schmalen und deutlich ovaleren Windungsquerschnitt. *E. schafarziki* Prinz, 1904 ist nach Géczy (1966) synonym mit *E. intermedius*.

Anmerkung: Das Stück ist zusammen mit mehreren Exemplaren von *Staufenia staufensis*, einer Innenwindung von *Brasilia bradfordiensis* sowie einem Nautiliden eingebettet. Da *S. staufensis* ein ausgezeichnetes Leitfossil für die Bradfordiensis-Subzone darstellt (Rieber 1963; Contini et al. 1997), bestehen trotz der nicht einfach zu deutenden Schichtverhältnisse bei Sespe keine Zweifel am exakten Fundniveau. Das Stück wurde beidseitig freipräpariert. Es kann jedoch wegen des auf der Fundstufe noch vorhandenen Abdrucks dort wieder exakt in der Fundsituation positioniert werden (Taf. 2, Fig. 8).

Auffallend ist die große Ähnlichkeit dieses Fundes mit der Art *Emileia catamorphia* Buckman aus der Trigonalis-Subzone (Laeviuscula-Zone, Unter-Bajocium) Sünglands, welche eine enge Verwandtschaft beider Taxa nahelegt.

Erycites telegdirothi Prinz, 1904 [M]
(Abb. 2a, b)

- * 1904 *Erycites Telegdi-Rothi* nov. sp. – Prinz: S. 92, Taf. 32, 33, Fig. 2 [Holotypus].
1966 *Erycites telegdirothi* Prinz, 1904. – Géczy, S. 106, Taf. 25, Fig. 3, Taf. 41, Fig. 12. [mit Synonymie].

Material: 1 Exemplar.

Fundort: Beinwil bei Nunningen (Kanton Solothurn, Schweiz): Bradfordiensis-Subzone (Bradfordiensis-Zone).

Maße (mm)	D	Nw	Wh	Wb	Pr
Abb. 2a–b (Slg. Borer Nr. 289)	84	35	29	28	29

Beschreibung: Der komplett mit Mündung und Er-

satzschale erhaltene Fund ist etwas korrodiert und stellenweise vererzt. Die relativ dichte Berippung schwächt sich auf der Wohnkammer nicht ab. Ungefähr ab zwei Dritteln der Windungshöhe schwingen die Rippen leicht nach vorne, so dass sie sich auf der Ventralseite in einem leichten Winkel gegenüber stehen, getrennt durch ein schmales Band. Der breitmündige Windungsquerschnitt des Phragmokons wird ab dem Übergang zur Wohnkammer höhermündig, die größte Windungsbreite befindet sich kurz oberhalb des gerundeten Nabelabfalls. Die Flanken sind stets gerundet.

Anmerkungen: Unser Fund unterscheidet sich vom Holotypus der Art *Erycites telegdirothi* durch die ab der gerundeten Schulter stärker nach vorne schwingenden Sekundärrippen. Im übrigen Berippungsstil sowie im Windungsquerschnitt sind die beiden Stücke jedoch identisch, wenn man davon absieht, dass beim Holotypus der letzte Teil der Wohnkammer fehlt.

Differentialdiagnose: *E. telegdirothi* unterscheidet sich vom ähnlichen *E. intermedius* durch einen gedrungeneren und rundlicheren Windungsquerschnitt. Die Primärberippung ist bei *E. intermedius* weiterständig; zudem verlaufen bei dieser Art die Flanken im Bereich der Wohnkammer nahezu parallel. Schließlich ist die Art *E. telegdirothi* etwas kleinerwüchsig. Die vom Berippungsstil her sehr ähnliche Unterart *E. ovatus rogeri* Géczy, 1966 unterscheidet sich vor allem im Windungsquerschnitt. Dieser ist bei *E. ovatus rogeri* rundlicher und die größte Windungsbreite wird erst höher auf der Flanke erreicht als bei *E. telegdirothi* (vgl. Géczy 1966: Abb. 75, 92).

Erycites cf. *amplus* Géczy, 1966 [M]
(Abb. 2e–h)

- * cf. 1966 *Erycites telgdirothi amplus* nov. subsp. – Géczy: S. 89, Taf. 24, Fig. 3, Taf. 41, Fig. 10, Fig. 74 [Holotypus].
1977 *Erycites* sp. – Rieber, S. 4 [= Stück Abb. 2g, h]

Material: 2 Exemplare.

Fundorte: Achdorf (Wutachgebiet, Südwestdeutschland): Haugi-Subzone (Murchisonae-Zone) und Bradfordiensis-Subzone (Bradfordiensis-Zone).

Maße (mm)	D	Nw	Wh	Wb	Pr
Abb. 2e–f (SMNS 67743)	61	28	21	21	-
Abbildung 2g–h (SMNS 70098)	48	20	17	21	~33

Beschreibung: Der Fund Abb. 2e–f ist überwiegend mit Ersatzschale erhalten. Da die Wohnkammer etwas über einen halben Umgang lang erhalten ist, dürfte das Stück nicht erheblich größer

geworden sein. Die dicht stehenden, prosiradiaten Primärrippen gehen auf dem Phragmokon an der breitesten Stelle des Gehäuses, recht tief auf der Flanke, in zahlreiche Sekundärrippen über. Auf der Wohnkammer werden die Primärrippen länger und spalten dort erst ungefähr auf der Flankenmitte auf. Die Sekundärrippen laufen auf der Ventralseite leicht nach vorn geneigt aufeinander zu. Ihre Enden sind auf dem Steinkern durch ein deutlich sichtbares Band voneinander getrennt. Auf der Schale verlaufen die Sekundärrippen auf der Mitte der Ventralseite unregelmäßig und sind durch ein leicht erhöhtes, schmäleres Band getrennt. Die Sekundärrippen sind leicht geschwungen. Der Windungsquerschnitt des Phragmokons ist breit gerundet, wobei die maximale Windungsbreite unmittelbar über der gerundeten Nabelkante liegt. Im Verlauf der Wohnkammer wird der Windungsquerschnitt höhermündig, bleibt aber ventral gleichmäßig gerundet. Das Stück von Abb. 2g–h zeigt prinzipiell dieselben Skulpturmerkmale. Allerdings ist der Phragmokon dort etwas breiter und wirkt deshalb flacher. Die Primärrippen sind an der breitesten Stelle des Phragmokons kurz und sehr deutlich ausgebildet. Auf der Wohnkammer verlaufen diese höher auf die Flanke des höhermündigen werdenden Gehäuses. Die Berippung ist geringfügig stärker vorgeneigt als beim Bayer'schen Fund. Auf dem Steinkern ist ventral ein deutliches Band zwischen den Sekundärrippen ausgebildet. Soweit Schalenerhaltung vorliegt, ist dieses Band leicht erhöht. Auffällig ist die relativ geringe Endgröße beider Stücke.

Differentialdiagnose: *E. reussi* (Hauer) und *E. reussi cestiferiformis* Géczy unterscheiden sich von den beiden oben beschriebenen Funden durch einen noch breiteren und stärker gedrunenen Windungsquerschnitt auch noch auf der Wohnkammer. Die Art *E. intermedius* Hantken in Prinz ist erheblich größerwüchsig, weiterständig berippt und zeigt zudem einen schmäleren Windungsquerschnitt. Dieser ist auf der Wohnkammer höhermündig und weniger gerundet.

Anmerkungen: Die beiden Funde aus dem Wutachgebiet lassen sich von den nominell beschriebenen Taxa am besten mit der von Géczy (1966) beschriebenen Unterart *E. telegdirothi amplum* vergleichen. Der auf Abb. 2e–f abgebildete Fund wurde von U. Bayer nach dessen Etikettinformationen aus der „Sinon-Zone“ am Eschacher Bergrutsch geborgen. Das in Abb. 2g, h gezeigte Stück fand H. Rieber im Schutt des Aubächle in einem Block zusammen mit einer *Ludwigia* cf. *umbilicata*. Das Bayer'sche Stück stammt demnach aus der Haugi-Subzone, das Rieber'sche hingegen aus der Bradfordsiens-Subzone.

Erycites crassornatus Géczy, 1966 [M]
(Abb. 2c, d)

- * 1966 *Erycites (Abbasitoides) modestus crassornatus* n. subsp. – Géczy: S. 118, Taf. 33, Fig. 2, 4 [HT]–5, Taf. 43, Fig. 8, T. 44, Fig. 6–7.

Material: 1 Exemplar.

Fundort: Beinwil bei Nunningen (Kanton Solothurn, Schweiz): Murchisonae-Subzone.

Maße (mm)	D	Nw	Wh	Wb	Pr
Abb. 2c–d (Slg. Borer Nr. 521)	61	28	21	21	-

Beschreibung: Der Fund zeigt im Bereich der Wohnkammer einen beinahe kreisrunden Windungsquerschnitt; auf dem Phragmokon ist er breitoval. Die Sekundärrippen sind nur unwesentlich schwächer ausgebildet als die Primärrippen, so dass ein gleichförmiges Berippungsbild vorliegt. Beim größtenteils mit Schale erhaltenen Stück ist diese auf ungefähr der ersten Hälfte des abgebildeten Teils der Wohnkammer abgeplatzt. Der Übergang zum Mundsäum ist auf der mit Schale erhaltenen Seite gleichförmig ausgebildet. Auf der anderen Flanke ist auf dem Steinkern eine parallel zur Mündung laufende Furche sichtbar, welche offensichtlich durch die an dieser Stelle nach innen zu verdickte Schale hervorgerufen wird. Bei dem relativ kleinwüchsigen Stück laufen die leicht prorsiradiaten Rippen ventral fast direkt aufeinander zu, sind jedoch auf der Schale durch ein leicht erhöhtes Band voneinander getrennt.

Géczy (1966) hat seine Unterart *E. (A.) modestus crassornatus* zur Untergattung *Abbasitoides* gestellt. In seiner Beschreibung gibt er an, dass die Berippung beim Holotypus ventral durch ein Band unterbrochen sei. Deshalb stellen wir unseren Fund zu dieser Art und zur Gattung *Erycites*. Typische Vertreter der Gattung *Abbasitoides* (Vacek, 1886: Taf. 16, Fig. 4, 7; Callomon & Chandler 1990: Taf. 1, Fig. 2–4; coll. Dietze) sind dagegen kleinerwüchsig und weisen einen etwas breiteren Windungsquerschnitt auf. Zudem laufen bei *Abbasitoides* die Sekundärrippen nicht in derselben Richtung wie die Primärrippen weiter, knicken leicht mündungswärts oder auch gelegentlich nach hinten ab. Bei *Abbasitoides* ist vor der Mündung ein erhabener Knick vorhanden, hinter dem die Mündung kapuzenförmig und relativ glatt ausgebildet ist. Diese Merkmale sind bei unserem Fund nicht erkennbar.

Differentialdiagnose: *Erycites leptoplocus* (Vacek) steht *E. modestus crassornatus* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch einen erheblich größeren Enddurchmesser und einen hochovalen Windungsquerschnitt. Ein von Vacek (1886: Taf. 16, Fig. 9) als „*Hammatoceras*“ *gonionotum* Benecke abgebildetes Stück weist einen eher quadratischen Windungsquerschnitt auf, ist jedoch ansonsten unserem

fertigen höchstens eine Abgrenzung auf Artebene.

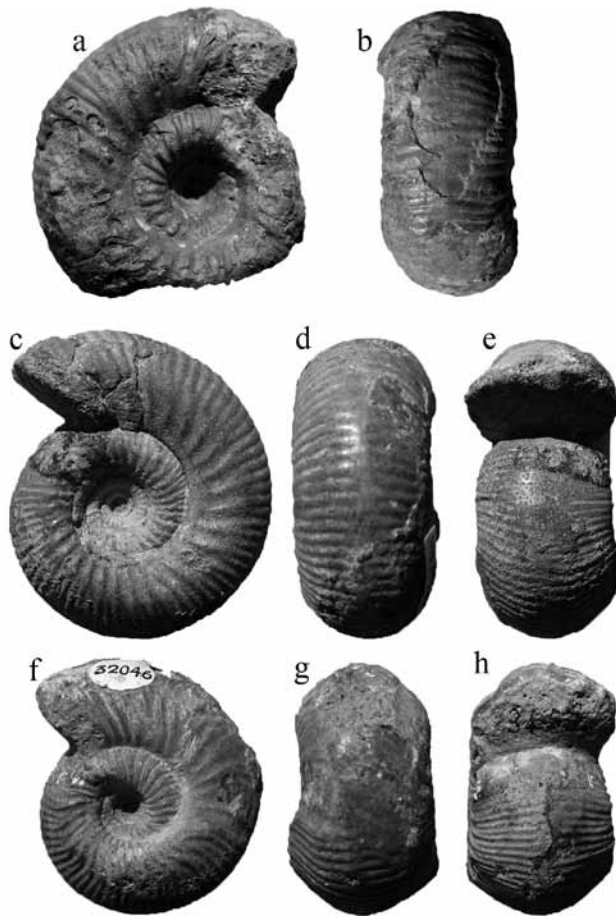


Abbildung 3: (a, b) *Abbasites* aff. *abbas* Buckman, Böttstein (Kanton Aargau); Sissach-Schichten, Passwang Alloformation, Ober-Aalenium, Bradfordiensis-Zone, Übergangsbereich Bradfordiensis/Gigantea-Subzone; SMNS 70099 [ex coll. Chiarini]; (c–e) *A. abbas* Buckman [HT]; Bradford Abbas (Dorset); Paving Bed, Ober-Aalenium, Bradfordiensis-Zone, Bradfordiensis- oder ?Gigantea-Subzone; Geological Survey Museum, Keyworth, Nottingham; (f–h) *A. aegrotus* (Buckman) [HT], Ambers Knoll (Sherborne, Dorset); c. ringens beds, Ober-Aalenium, Bradfordiensis-Zone, Bradfordiensis- oder ?Gigantea-Subzone; Geological Survey Museum, Keyworth, Nottingham. – x1.

Fund sehr ähnlich. Zur Abgrenzung gegenüber *Abbasitoides modestum* (Vacek) kann auf die obigen Ausführungen verwiesen werden.

Gattung *Abbasites* Buckman, 1921

Typusart: *Abbasites abbas* Buckman, 1921

Vorabbemerkung: Wir betrachten ebenso wie Kovács & Géczy (2008) und Howarth (2013) die beiden Gattungen *Abbasites* Buckman, 1921 und *Ambersites* Buckman, 1921 als synonym. Die Unterschiede (weniger gerundete, sondern eher coronate Gehäusesflanken mit niedermündigerem Querschnitt, deutlichere Verjüngung der Wohnkammer und weniger steife Berippung bei der Gattung *Ambersites*, vgl. Abb. 3c–e [HT von *A. abbas*, Typusart der Gattung *Abbasites*] resp. Abb. 3f–h [HT von *Ambersites aegrotus*, Typusart der Gattung *Ambersites*]) sowie das Vorkommen zahlreicher vermittelnder Formen recht-

Abbasites aff. *abbas* Buckman, 1921 [M]

(Abb. 3a, b)

- *aff. 1921 *Abbasites abbas* nov. – Buckman: Taf. 236 [Holotypus, hier neu abgebildet: Abb. 3c–e].
- aff. 1960 *Abbasites abbas* S. Buckman. – Lelièvre, S. 38, Taf. 7, Fig. 9–11.
- aff. 1960 *Abbasites* cf. *abbas* S. Buckman. – Lelièvre, S. 39, Taf. 7, Fig. 6–8.
- ? 1990 *Abbasites abbas*. – Callomon & Chandler, S. 94.
- aff. 2001 *Abbasites* (*Abbasites*) *abbas* Buckman. – Rulleau & Elmi, S. 44, Taf. 29, Fig. 1, 5.
- aff. 2006 *Abbasites* (*Abbasites*) *abbas* Buckman. – Rulleau, S. 110, Taf. 85, Fig. 7.
- aff. 2009 *Abbasites* (*Abbasites*) *abbas* Buckman. – Rulleau, S. 81, Taf. 82, Fig. 7.
- aff. 2013 *Abbasites*. – Howarth, S. 112, Fig. 76.3a, b [Neuabbildung HT].

Material: 1 untersuchtes Exemplar, 1 weiteres vom Homberg/Hansenboden (Solothurn) [ex Slg. Romano] befindet sich in der Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel (Slg. Nr. J33244).

Fundort (Schweiz): Böttstein (Kanton Aargau): Bradfordiensis-Zone (Übergangsbereich Bradfordiensis/Gigantea-Subzone).

Maße (mm)	D	Nw	Wh	Wb	Pr (letzter Umgang)
Abb. 3a–b (SMNS 70099)	-	16	13	18	-
Abb. 3 c–e [HT]	41	16	13	20	~35

Beschreibung: Der fragmentarisch erhaltene Fund zeigt teils Steinkern-, teils Schalenerhaltung. Die kapuzenförmige Mündung zeigt feine Anwachsstreifen. Die relativ steifen Rippenstiele gabeln in zwei oder drei Sekundärrippen, zwischen denen gelegentlich Schaltrippen ausgebildet sind. Ventral ist die Berippung unterbrochen und leicht gegeneinander versetzt. Die relativ coronaten Innenwindungen sind vom Beginn der Wohnkammer an abgerundet. Der Windungsquerschnitt ist breit und gedrunken.

Anmerkungen: Der Holotypus von *A. abbas* (Abb. 3c–e) unterscheidet sich von unserem Fund durch einen etwas rundlicheren sowie einen niedrigeren Windungsquerschnitt. Die Primärrippen sind bei unserem Fund etwas kräftiger ausgebildet als bei *A. abbas*, allerdings in erster Linie wohl wegen der Schalenerhaltung. Ansonsten sind die Stücke einander recht ähnlich. *Abbasites cestiferum* (Brasil) weist einen noch niedrigeren Windungsquerschnitt auf und ist wesentlich dichter berippt.

Abbasites gardincola (de Gregorio, 1886) [M & m]
(Abb. 4a–q)

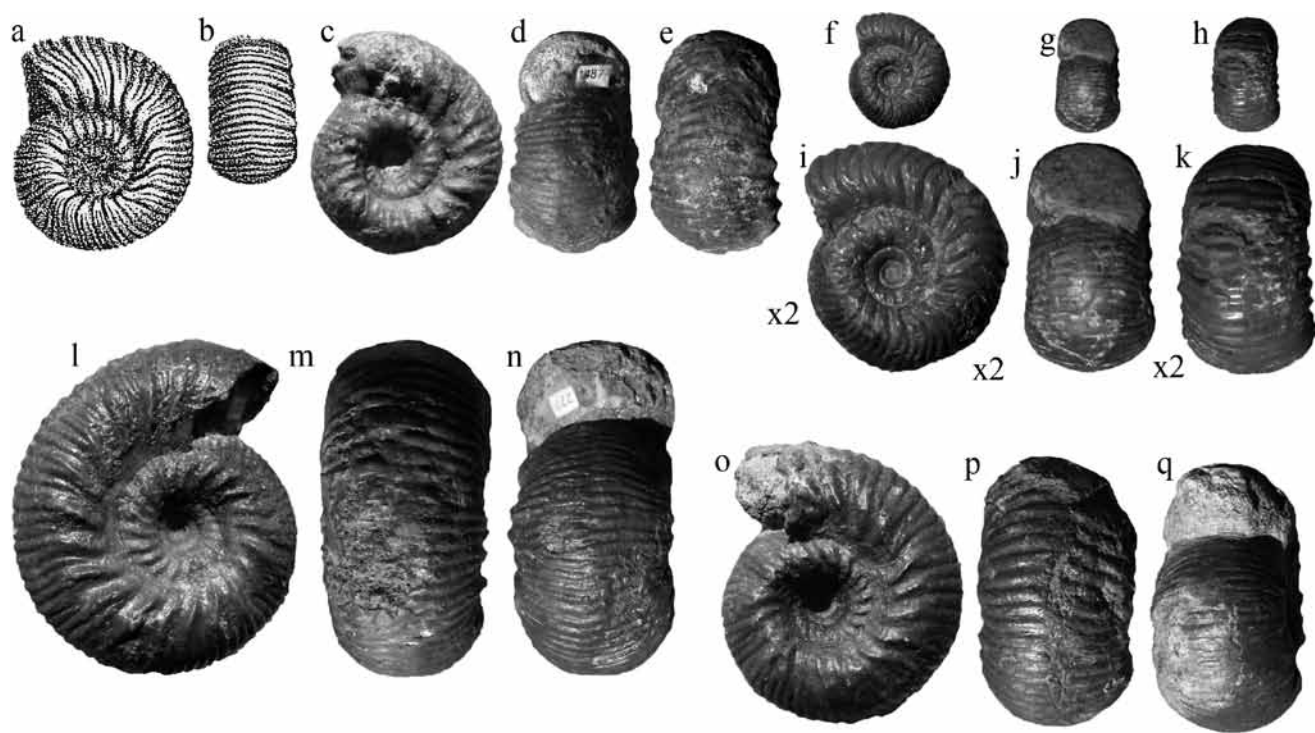


Abbildung 4: (a–q) *Abbasites gardincola* (de Gregorio); (a, b) Lectotypus [= *Stephanoceras gardincola* de Greg. mut. *tulcus* in de Gregorio 1886: Taf. 10, Fig. 5], Capo San Vigilio (Oberitalien), Ober-Aalenium, ?Bradfordiensis-Zone; (c–q) Sissach-Schichten, Passwang-Alloformation, Ober-Aalenium, Bradfordiensis-Zone, Übergangsbereich Bradfordiensis/Gigantea-Subzone; (c–e, o–q) Beinwil bei Nunningen (Kanton Solothurn); (f–k) Böttstein (Kanton Aargau), Mikroconch; (l–n) Hirnichopf bei Nunningen (Kanton Solothurn); (c–e) Slg. Borer Nr. 1487 [Abguss im SMNS]; (f–k) SMNS 70100 [ex coll. Chiarini]; (l–n) Slg. Borer Nr. 227 [Abguss im SMNS]; (o–q) Slg. Borer Nr. 527 [Abguss im SMNS] . – (i–k) x 2, sonstige x1.

* 1886 *Stephanoceras gardincola* mut. *tulcus* Greg. – de Gregorio: S. 16, Taf. 10, Fig. 5 [Lectotypus, hier neu abgebildet: Abb. 2a, b], 6.
1886 *Stephanoceras gardincola* mut. *Irpus* Greg. – de Gregorio, S. 16, Taf. 10, Fig. 8, 9.
1886 *Stephanoceras gardincola* mut. *Plesus* Greg. – de Gregorio, S. 16, Taf. 10, Fig. 13.
? 1921 *Ambersites aegrotus* nov. – Buckman, Taf. 237.
1960 *Ambersites* sp. nov. F. – Lelièvre, S. 51, Taf. 6, Fig. 15–20.
1960 *Ambersites gardincola* Gregorio. – Lelièvre, S. 42, Taf. 7, Fig. 18–21.
1960 *Ambersites* nov. sp. A. – Lelièvre, S. 41, Taf. 7, Fig. 22, 23.
2001 *Abbasites (Ambersites) lelievrei* nov. sp. – Rulleau & Elmi, S. 78, Taf. 27, Fig. 3, 4.
2001 *Abbasites (Ambersites) gardincola* (de Gregorio). – Rulleau & Elmi, S. 60, Taf. 29, Fig. 2.
2006 *Abbasites (Ambersites) gardincola* (de Gregorio). – Rulleau, S. 110, Taf. 86, Fig. 1.
2006 *Abbasites (Ambersites) lelievrei* Rulleau & Elmi. – Rulleau, S. 110, Taf. 86, Fig. 2.
2010 *Abbasites gardincola* (de Gregorio, 1886). – Dietze et al.: S. 73, Textfig. 2e, f.

Material: 4 untersuchte Exemplare, 1 weiteres von Beinwil bei Nunningen (Kanton Solothurn) [ex Slg. Romano] befindet sich in der Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel (Slg. Nr. 33245).

Fundorte (Schweiz): Böttstein (Kanton Aargau), Beinwil und Hirnichopf bei Nunningen (Kanton Solothurn): Bradfordiensis-Zone (Übergangsbereich Bradfordiensis/Gigantea-Subzone).

Maße (mm)	D	Nw	Wh	Wb	Pr (letzter Umgang)
Abb. 4l–n (Slg. Borer Nr. 226)	44	16	15	21	22
Abb. 4o–q (Slg. Borer Nr. 527)	38	14	14	20	20
Abb. 4c–e (Slg. Borer Nr. 1487)	32	13	9	17	21
Abb. 4a, b [LT]	28	11	10	-	-
Abb. 4f–k (SMNS 70100)	15	6	5	8	22

Beschreibung: Uns liegen insgesamt vier nahezu komplett erhaltene Funde vor, einer davon ist ein Mikroconch. Sämtliche Stücke sind mit kalzitischer Ersatzschale erhalten, so dass die Lobenlinie nicht sichtbar ist. Die Berippung ist lateral mehr oder weniger deutlich flexuos. Die

(Unter-) Stufe	Zone	Subzone	Taxon	Fundort (Nachweis)
Ober-Aalenium	Graphoceras concavum	Graphoceras formosum		
		Graphoceras concavum		
	Brasilia bradfordensis	Brasilia gigantea	<i>A. aff. abbas</i> <i>Abbasites gardincola</i>	Geisingen (Dietze et al. 2010) Böttstein (hier, evtl. Bradf.-Sbz.) Geisingen (Dietze et al. 2010) Böttstein, Beinwil, Hirnichopf (hier, evtl. Bradf.-Sbz.)
		Brasilia bradfordensis	<i>Erycites cf. amplus</i> <i>Erycites intermedius</i> <i>Erycites telegdirothi</i>	Achdorf (hier) Sespe (hier) Beinwil (hier)
	Ludwigia munchisonae	Ludwigia munchisonae	<i>Erycites crassornatus</i>	Beinwil (hier)
		Ludwigia haugi	<i>Spinammatoceras aff. sagax</i> <i>Erycites cf. amplus</i>	Opferdingen (Dietze et al. 2010) Achdorf (hier)
Unter-Aalenium	<i>Leioceras opalinum</i>	Leioceras comptum		
		Leioceras opalinum	<i>Erycites labrosus</i> <i>Erycites fallifax</i>	Mistelgau (Schulbert 2001, Westhausen (Etzold et al. 1989) Gelterkinden (hier, evtl. Comp.-Sbz.)
Ober-Toarcium	Cotteswoldia aalensis	Pachylitoceras torulosum	<i>Erycites labrosus</i>	Metzingen (Quenstedt 1886, Schweigert 1996)

Abbildung 5: Stratigraphische Verbreitung von Erycitinae ab der Basis der Opalinuston-Formation (Ober-Toarcium, Aalensis-Zone, Torulosum-Subzone) in Süddeutschland und im Schweizer Jura.

kräftigen Primärrippen sind nahezu schaufelartig ausgebildet und schwächen sich bis zur Mündung kaum ab. Gelegentlich sind am Rippenspalt punkt kleine Knötchen zu beobachten. Die Sekundärrippen sind, wohl infolge der Schalenerhaltung, ventral kaum unterbrochen, allenfalls ventral mittig leicht versetzt, unregelmäßig oder durch eine Art Band miteinander verbunden. Das größte und wohl adulte Exemplar (Abb. 4l–n) zeigt eine kapuzenförmige, nur mit Anwachsstreifen versehene Mündung, die ventral ca. 1,5 cm vorspringt. Die Wohnkammer egrediert leicht, und wird von ih-

rem Beginn bis zur Mündung kaum breiter. Die beiden Funde Abb. 4c–e und Abb. 4o–q besitzen ihre größte Windungsbreite im Übergangsbereich vom Phragmokon zur Wohnkammer, was zu einem *Otoites*-ähnlichen Charakter führt. Der mikroconche *A. gardincola* (Abb. 4f–k) zeigt auf einer Flanke noch den Beginn der Mündung.

Anmerkungen: Die Art. *A. gardincola* wurde von de Gregorio (1886) anhand eines reichen Materials von der klassischen Fundstelle Capo San Vigilio (Südalpen), aufgestellt. Er untergliederte seine „Groupe

de *Stephanoceras gardincola*“ in fünf „mutations“ – nach heutigem Verständnis eine infraspezifische Kategorie. Lelièvre (1960) designierte das von de Gregorio (1886) auf Taf. 10, Fig. 5 abgebildete Stück zum Lectotypus der Art [hier neu abgebildet in Abb. 2a, b]. Die Art *A. gardincola* ist vor allem durch die mehr oder weniger flexuose Berippung und ein spherocones Gehäuses gekennzeichnet, ansonsten jedoch recht variabel. Die Primärrippen können unterschiedlich stark ausgebildet sein; ebenso kann der Windungsquerschnitt variieren.

Die Art *A. lelievrei* Rulleau & Elmi, 2001, fällt unter Berücksichtigung der hier vorgestellten Funde in die Variabilität der Art *A. gardincola*. Zumindest nach der Zeichnung zeigt der Lectotypus von *A. gardincola* eine ähnlich deutliche Primärberippung wie der Holotypus von *A. lelievrei* (Lelièvre 1960: Taf. 7, Fig. 22, 23). Allein die noch stärker flexuose Berippung des Lectotypus von *A. gardincola* gegenüber des Holotypus von *A. lelievrei* rechtfertigt die Aufstellung einer eigenständigen Art *A. lelievrei* sicherlich nicht.

Ob die Art *Abbasites aegrotus* (Buckman) ebenfalls noch in die Variabilität von *A. gardincola* fällt, lässt sich kaum entscheiden, da der Holotypus von *A. aegrotus* pathologisch ist. Für eine Artgleichheit spricht jedenfalls der ebenfalls flexuose Berippungsstil von *A. aegrotus* (Abb. 2f–h) sowie der gleichfalls *Otoites*-ähnliche Charakter. Buckman selbst (1921: Taf. 237: „*Erycites* cf. *tulcus*, Gregorio sp.“) erkannte zumindest eine enge Verwandtschaft zwischen seiner Art *A. aegrotus* und *A. gardincola*.

Mikroconche Abbasiten wurden in der Literatur bislang nur sehr selten abgebildet und beschrieben. Ursache dürfte deren geringe Größe sein, so dass diese Ammoniten oft übersehen und nicht geborgen werden. Erste Nachweise verdanken wir de Gregorio (1886: 16, Taf. 10, Fig. 8–10, 13, „*Stephanoceras*“ *gardincola*) und wahrscheinlich auch Vacek (1886: 102, Taf. 17, Fig. 12, 13, „*Stephanoceras*“ *punctum* [Neuabbildung in Westermann 1964: Taf. 6, Fig. 7 und Diskussion in Parsons 1977], jeweils mit Funden vom Capo San Vigilio in den Südalpen. Weitere Belege bildete Lelièvre (1960: Taf. 6, Fig. 15–20 als *Ambersites* sp. nov. f) ab. Aufgrund des gegenüber unserem Fund erheblich breiteren Windungsquerschnitts und dem unbekannten Fundniveau der Art ?*A. punctus* – die mittlere Bradfordiensis-Zone ist jedoch am Capo San Vigilio nachgewiesen (Callomon et al. 1994: 109) – sehen wir davon ab, unser Stück hierzu zu stellen.

4. Schlussfolgerungen

Offensichtlich treten Erycitinae im süddeutschen und schweizerischen Aalenium nicht durchgehend und in gleicher Häufigkeit, sondern nur während zwei Zeitintervallen gehäuft auf (Abb. 5): zum einen an der Basis der Opalinuston-Formation, also im Übergangsbereich vom Unter- zum Mitteljura

(Torulosum-Subzone – Opalinum-Subzone) mit der Art *Erycites labrosus* und zum anderen in der Bradfordiensis-Zone des Ober-Aalenium mit mehreren *Erycites*- und *Abbasites*-Arten. Es scheinen also jeweils besondere Lebensbedingungen geherrscht zu haben, die kurzfristig dazu führten, dass zumindest einige wenige Vertreter der Erycitinae ihren Weg in dieses nördlichen Randmeer der Tethys fanden. Interessanterweise korreliert das häufigere Vorkommen von Erycitinae nicht mit dem Auftreten einer anderen für unser Ablagerungsgebiet exotischen Ammonitengruppe, nämlich den Tmetoceraten – die jedoch im mediterranen Bereich gemeinsam vorkommen. Diese treten stattdessen gerade zu den Zeiten gehäuft auf, in denen Erycitinae völlig fehlen: in der jüngeren Opalinum-Zone und etwas später nochmals in der Comptum-Subzone (Schweigert 1996). Offensichtlich herrschten dort besondere Lebensbedingungen, die nicht für beide Ammonitengruppen gleichermaßen günstig waren.

Bemerkenswert ist außerdem, dass die Verbreitung der Gattung *Erycites* in den nördlichen Apenninen (Cresta 1996) schon zu einer Zeit endete (Zone des *E. intermedius*), die ungefähr der mitteleuropäischen Murchisonae-Zone entspricht, also deutlich früher als im süddeutschen/schweizerischen Meeresgebiet. Ähnliches gilt für die Betische Kordillere Südspaniens (Sandoval et al. 2011), wo lediglich noch *E. leptoplocus* bis in den untersten Bereich der Zone des *Malladaites pertinax* vorkommt – diese Zone setzt etwa zeitgleich mit der mitteleuropäischen Gigantea-Subzone ein. In Ungarn (Géczy 1966; Kovács & Géczy 2008) besitzt die Gattung *Erycites* dieselbe Reichweite wie im Wutachgebiet und dem Schweizer Jura, jedoch tritt die Gattung in der Bradfordiensis-Zone nur noch selten auf. Ob die Gattung *Erycites* tatsächlich noch bis in die Concavum-Zone hineinreicht (vgl. Linares et al. 1989), kann mit unserem Material nicht belegt werden.

Ausgezeichnet für Korrelationszwecke geeignet ist die mikromorphe Gattung *Abbasites*. Diese hat sich offensichtlich, was auch unsere Funde belegen, in der Bradfordiensis-Zone von der Gattung *Erycites* abgespalten (Callomon & Chandler 1994) und ist auf diese Zone beschränkt (Buckman 1921; Lelièvre 1960; Callomon & Chandler 1990; Sandoval et al. 2011).

Dank

R. Chiarini (Esslingen, Schweiz) und U. Bayer (Potsdam) stellten wichtige Funde zur Bearbeitung zur Verfügung. R. B. Chandler (Whyteleafe, England) lieferte Informationen über das genaue Fundniveau englischer Typusexemplare. M. Howe (Nottingham) danken wir herzlich für die Ausleihe der Typusexemplare von *Abbasites abbas* und *Ambersites aegrotus*. R. Schmode (Rheurdt) machte uns wichtige Literatur zugänglich. W. Etter und O. Schmidt (Basel) danken

wir für Informationen über zwei weitere Funde der Gattung *Abbasites*. Den Gutachtern G. Dietl (Stuttgart) und M. Franz (Freiburg im Breisgau) sei herzlich für ihre gründliche Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Verbesserungsvorschläge gedankt.

5. Literatur

- Benecke EW. 1865. Über Trias und Jura in den Südalpen. Benecke's geognostisch-paläontologische Beiträge 1, 1–205.
- Buckman SS. 1909–1930. (Yorkshire) Type Ammonites 1–7, 790 Tafeln.
- Callomon JH, Chandler RB. 1990. A review of the ammonite horizons of the Aalenian – Lower Bajocian stages in the Middle Jurassic of Southern England. In: S Cresta, G Pavia (Hrsg.): Atti del meeting sulla stratigrafia del Baiociano. Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia 40, 85–111.
- Callomon JH, Chandler RB. 1994. Some early Middle Jurassic ammonites of Tethyan affinities from the Aalenian of Southern England. Palaeopelagos, Special Publications 1, 17–40.
- Callomon JH, Cresta S & Pavia G. 1994. A revision of the classical Aalenian succession in the Middle Jurassic of Capo San Vigilio, Lake Garda, Northern Italy. Geobios 17, 103–110.
- Contini D, Elmi S, Mouterde R, Rioult M. 1997. Aalénien. In: E Cariou, P Hantzpergue (Hrsg.): Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Bulletin du Centre des Recherches Elf Aquitaine Exploration et Production, Mémoires 17, 37–40.
- Cresta S. 1996. Aalenian ammonite biostratigraphy in Northern Apennines (Italy). In: AC Riccardi (Hrsg.): Advances in Jurassic Research. GeoResearch Forum 1–2, 135–138.
- Cresta S. 2002. *Erycites sutneri* Gemmellaro, 1886. – In: G Pavia, S Cresta (Koed.): Revision of Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. Quaderni del Museo Geologico "G.G. Gemmellaro", 198–199.
- Dietze V, Schweigert G, Dietl G, Auer W, Dangelmaier W, Furze R, Gräbenstein S, Kutz M, Neisser E, Schneider E, Schreiber D. 2010. Rare Middle Jurassic ammonites of the families Erycitidae, Otoitidae and Stephanoceratidae from Southern Germany. Zitteliana A 50, 71–88.
- De Gregorio A. 1886. Monographie des fossils de San Vigilio du sous-horizon Greppin de Greg. (= Zone à *Harpoceras murichsonae* Sow., *Harpoc. bifrons* Brug. etc). Annales de Géologie e de Paléontologie 5, 1–34.
- Etzold A, Ohmert W, Balle T. 1989. Toarcium und unterstes Aalenium im Gebiet der oberen Jagst nordöstlich Aalen. Jahreshefte des geologischen Landesamtes Baden-Württemberg 31, 23–68.
- Géczy B. 1966. Ammonoides jurassiques de Csernye, montagne Bakony, Hongrie – Part I. (Hammatoceratidae). Geologica Hungarica, Series Palaeontologica 34, 1–276.
- Gemmellaro GG. 1886. Sul Dogger inferiore di Monte S. Giuliano (Erice). Giornale di Scienze Naturali ed Economiche 17, 197–213.
- Howarth MK. 2013. Treatise Online 57. Part L, Revised, Volume 3B, Chapter 4: Psiloceratoidea, Eodoceratoidea, Hildoceratoidea. 1–139.
- Kovács Z, Géczy B. 2008. Upper Toarcian – Middle Aalenian (Jurassic) Erycitinae Spath (Ammonitina) from Gerecse Mts, Hungary. Hantkeniana 6, 57–108.
- Lelièvre T. 1960. Étude des ammonites de l'Aalénien de deux gisements du Nord du Maroc. Annales de la Société de Géologie du Nord 80, 15–52.
- Linares A, Ureta MS, Sandoval J. 1989. Comparison between the Aalenian ammonite associations from the Betic and Iberian Cordilleras: elements of correlation. In: RB Rocha, A Zeiss (Hrsg.): 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Lisbon 1987, 193–208.
- Mascke E. 1907. Die *Stephanoceras*-Verwandten in den Coronatenschichten von Norddeutschland; Göttingen, 38 S.
- Merla G. 1934. Ammoniti Giuresi dell'Appennino Central. II. Hammatoceratinae. Palaeontographica Italica 34, 1–29.
- Neumayr M. 1875. Die Ammonitiden der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 27, 854–942.
- Parsons CF. 1977. Two new Bajocian microconch otoitid ammonites and their significance. Palaeontology 20, 101–118.
- Prinz G. 1904. Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der königlich ungarischen geologischen Anstalt 15/1, 1–142.
- Quenstedt FA. 1886–1887. Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 2. Der Braune Jura. Stuttgart, Schweizerbart, S. 441–815.
- Rieber H. 1963. Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura ß der Schwäbischen Alb. Palaeontographica A 122, 1–89.
- Rieber H. 1977. Remarks to the Aalenian of the Swabian Alb. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B 29, 1–5.
- Rulleau L. 2006. Biostratigraphie et Paléontologie du Lias supérieur et du Dogger de la région Lyonnaise. Lyon, Dédale Éditions, 382 S.
- Rulleau L. 2009. Les Hammatoceratidae et les Erycitidae NW européens et téthysiens du Lias et du Dogger. Lyon, Dédale Éditions, 285 S.
- Rulleau L, Elmi S. 2001. Annexe 1: Nouveaux taxons. In: S Rulleau, S Elmi, B Thévenard (Hrsg.): Géologie et Paléontologie des dépôts ferrugineux du Toarcien et de l'Aalénien aux environs de Lyon. Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon 153, 76–79.
- Sandoval J, Martinez G, Ureta S. 2011. Upper Toarcian – Lower Bajocian (Jurassic) Hammatoceratoidea (Ammonitina) of the Betic Cordilleras (southern Spain): biostratigraphy and zonal correlations. Bulletins de la Société Géologique de France 182, 241–254.
- Schulbert C. 2001. Die Ammonitenfauna und Stratigraphie der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth (Oberfranken). Beihefte zu den Berichten der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth e.V., Heft 4, 1–119.
- Schweigert G. 1996. Seltene Ammoniten aus dem Opalinuston (Unter-Aalenium) des Schwäbischen Jura (Baden-Württemberg). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B 244, 1–17.
- Vacek M. 1886. Über die Fauna der Oolithe vom Capo San Vigilio. Abhandlungen der kaiserlich-königlichen Reichsanstalt Wien 12/3, 57–212.

